

## Centrifugal refrigeration compressing apparatus

**Publication number:** CN1405457

**Publication date:** 2003-03-26

**Inventor:** LIU YONGYAN (CN)

**Applicant:** XIWANG ELECTRONICS RES INST CH (CN)

**Classification:**

**- International:** *F04D29/04; F16C32/04; F04D29/04; F16C32/04; (IPC1-7): F04D29/04; F16C32/04; F25B10/53*

**- european:**

**Application number:** CN20011028874 20010920

**Priority number(s):** CN20011028874 20010920

**Report a data error here**

### Abstract of CN1405457

The invention discloses a centrifugal refrigeration compressor which comprises motor rotor, motor stator, motor axes, conic magnetic suspending bearing, bearing cover, impeller and motor body. The impeller and the motor axes are coaxially and straightly connected, two groups of the conic magnetic suspending bearing are installed symmetrically on the the two side axes of the motor rotor. The bearing cover is set outside the conic magnetic suspending bearing to limit the position. The conic magnetic suspending bearing comprises conic internal static magnetic ring and outernal moving magnetic ring.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01128874.4

[43] 公开日 2003 年 3 月 26 日

[11] 公开号 CN 1405457A

[22] 申请日 2001.9.20 [21] 申请号 01128874.4

[71] 申请人 成都希望电子研究所

地址 610225 四川省成都市机场路 181 号

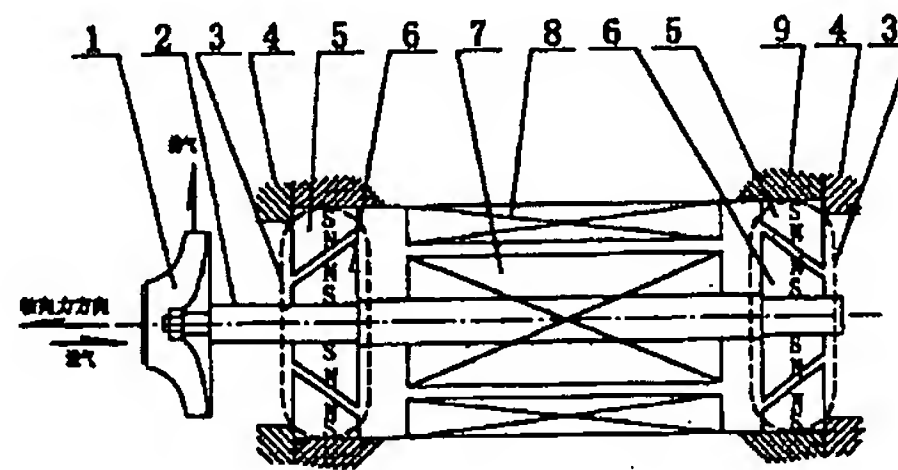
[72] 发明人 刘永言

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 离心式制冷压缩装置

[57] 摘要

本发明公开了一种离心式制冷压缩装置，它由电机转子、电机定子、电机轴、锥形磁悬浮轴承、轴承端盖、叶轮、机体等组成。叶轮与电机轴同轴直联，两组锥形磁悬浮轴承对称安装在电机转子的两侧轴上，限位用的轴承端盖置于锥形磁悬浮轴承的外端；锥形磁悬浮轴承由锥形内孔静磁环和锥形外园动磁环组成。该装置结构简单，制冷耗能少，效率高。



1. 一种主要由电机转子、电机定子、电机轴、叶轮、机体组成的离心式制冷压缩装置，其特征在于：它还有两组锥形磁悬浮轴承和用于限位的轴承端盖；叶轮与电机轴同轴直联，电机定子与电机转子安装在电机轴的中部，两组锥形磁悬浮轴承对称安装在电机转子的两侧轴上，限位用的轴承端盖置于锥形磁悬浮轴承的外侧，并固定在机体上。
2. 根据权利要求 1 所述的离心式制冷压缩装置，其特征在于：所述锥形磁悬浮轴承由锥形内孔静磁环和锥形外园动磁环组成，锥形外园动磁环固定在电机轴上并置于锥形内孔静磁环内，锥形内孔静磁环安装在机体上，锥形内孔静磁环和锥形外园动磁环锥度表面的磁极相同。
3. 根据权利要求 2 所述的离心式制冷压缩装置，其特征在于：所述锥形内孔静磁环和锥形外园动磁环的锥度相等。
4. 一种主要由电机转子、电机定子、电机轴、叶轮、机体组成的离心式制冷压缩装置，其特征在于：它还有两组径向磁悬浮轴承、一组轴向磁悬浮轴承和用于限位的轴承端盖；叶轮与电机轴同轴直联，电机定子与电机转子安装在电机轴的中部，两组径向磁悬浮轴承对称安装在电机转子的两侧轴上，轴向磁悬浮轴承安装在电机轴的尾端，轴承端盖置于轴向磁悬浮轴承的外侧，并固定在机体上。
5. 根据权利要求 4 所述的离心式制冷压缩装置，其特征在于：所述径向磁悬浮轴承由静磁环和动磁环组成，动磁环安装在静磁环内，静磁环安装在机体上，静磁环内孔和动磁环外园表面的磁极相同。
6. 根据权利要求 4 所述的离心式制冷压缩装置，其特征在于：所述轴向

磁悬浮轴承由大静磁环、大动磁环和小静磁环组成，大动磁环固定在电机轴上，大静磁环置于大动磁环的内侧，安装在机体上，小静磁环置于大动磁环的外侧，并安装在轴承端盖上。大静磁环、大动磁环和小静磁环同轴，大动磁环轴向两端面上的磁极与大静磁环和小静磁环对应端面上的磁极相同。

## 离心式制冷压缩装置

本发明属于气体压缩领域，特别是离心式制冷压缩机。

现有离心式制冷压缩机的结构形成，由轴承、电机、叶轮、机体、齿轮箱、润滑系统等组成，其特点如下：

1、转轴支撑采用滑动轴承或滚动轴承，因此磨擦引起的损耗较大，使机组效率降低；

2、由于轴承、传动齿轮等均存在接触磨擦，必须设置专用润滑系统及配套的润滑油加热、冷却、过滤、分油和用于安全停机的压力贮油等系统，因此带来如下弊端：

a) 系统结构复杂；

b) 故障率高；

c) 增加能耗；

d) 设备成本高；

e) 传动噪声大；

f) 最关键的是，当润滑油进入蒸发器时，在低温区，润滑油粘度会大幅增加，并在低温传热面上粘附，形成油膜，由于油膜的热阻是相同厚度金属壁面（如紫铜管）的 2700—2900 倍，使系统总传热系数 K 值降低，通常采取加大换热面积的措施加以克服，势必增大设备成本和增大设备体积；

g) 当大量润滑油在低温区凝结时,会影响到机组的润滑或造成重大设备故障。

3、由于离心式制冷压缩机的工作特性,工作时必然存在轴向推力,通常采用止推轴承或专设液压(或气压)平衡盘加以克服,势必增大轴承负荷,增大损失,若采用平衡盘,也将使系统结构复杂,同时,平衡盘将增大系统耗功,使系统效率下降。

本发明的目的,就是降低和杜绝常规离心式制冷压缩机的磨擦损耗,取消润滑系统,使机组最大限度的简化,最大限度的提高机组效率。

本发明的第一技术方案为:

一种离心式制冷压缩装置,它由电机转子、电机定子、电机轴、锥形磁悬浮轴承及限位用的轴承端盖、叶轮、机体组成;叶轮与电机轴同轴直联,电机定子与电机转子安装在电机轴的中部,两组锥形磁悬浮轴承对称安装在电机转子的两侧的轴上,限位用的轴承端盖置于锥形磁悬浮轴承的外端,并固定在机体上。锥形磁悬浮轴承由锥形内孔静磁环和锥形外园动磁环组成,它们的锥形内孔和锥形外园的锥度相等,锥形外园动磁环固定在电机轴上并置于锥形内孔静磁环内,锥形内孔静磁环安装在机体上,锥形内孔静磁环和锥形外园动磁环锥度表面的磁极相同,锥度相等。

本发明的第二技术方案为:

一种离心式制冷压缩装置,它由电机转子、电机定子、电机轴、两组径向磁悬浮轴承、轴向磁悬浮轴承及限位用的轴承端盖、叶轮,机体组成;叶轮与电机轴同轴直联,电机定子与电机转子安装在电机轴的中部,两组径向磁悬浮轴承对称安装在电机转子的两侧轴上,轴向磁悬浮



轴承安装在电机轴的尾端，轴承端盖置于轴向磁悬浮轴承的外侧并固定在机体上；径向磁悬浮轴承由静磁环和动磁环组成，动磁环安装在静磁环内，静磁环安装在机体上，静磁环内孔和动磁环外园表面的磁极相同；轴向磁悬浮轴承由大静磁环、大动磁环和小静磁环组成，大动磁环固定在电机轴上，大静磁环置于大动磁环的内侧并安装在机体上，小静磁环置于大动磁环的外侧并安装在轴承端盖上。大静磁环、大动磁环和小静磁环同轴，大动磁环轴向两端面上的磁极与大静磁环和小静磁环对应端面上的磁极相同。

本发明较现有技术的优点及效果：

1、采用了叶轮与电机轴同轴直联，电机直接用变频器增速实现了单极压缩，取消了常规的齿轮增速机构及其润滑系统，简化了结构。

2、使转轴达到了三维磁悬浮，克服了现有技术中的转动接触磨擦，使机组效率大幅提高。

3、彻底取消了现有技术中的结构复杂、故障率高、环节多、要求极高的润滑系统，使系统结构最大限度的简化，降低了机组的故障率，减少了机组能耗，减少了制造成本，缩小了体积。

4、特别是克服了因为润滑油在蒸发器内低温换热面上的粘附而大幅降低换热器传热系数的弊病，机组实现无油化，使机组效率提高。

5、机组寿命大幅增长。

下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。

图 1 为第一技术方案原理图

图 2 为第二技术方案原理图

图 3 为现有离心式制冷压缩装置的结构原理图。

如图 1 所示,采用叶轮与电机轴同轴直联和锥形磁悬浮轴承的离心式制冷压缩装置,由电机转子 7、电机定子 8、电机轴 2、两组锥形磁悬浮轴承 3 及限位用的轴承端盖 4、叶轮 1、机体 9 组成;件 1 和件 2 同轴直联,件 8 与件 7 安装在件 2 的中部,两组件 3 对称安装在件 7 的两侧轴上,限位用的件 4 置于件 3 的外端。件 3 由锥形内孔静磁环 5 和锥形外圆动磁环 6 组成,它们锥形内孔和锥形外圆的锥度相等,件 6 固定在件 2 上并置于件 5 内,件 5 安装在件 9 上,件 5 和件 6 锥度表面的磁极相同、锥度相等。

静止状态:两组锥形磁悬浮轴承使电机转子处于静止悬浮状态,两端的件 5 与件 6 的轴向间隙相等,磁极斥力相等,处于静态平衡。

工作状态:电机轴带动叶轮高速旋转,由于离心力的作用,使被压缩气体从叶轮轴向吸入,径向排出,并实现对气体的压缩。由于工作时,叶轮的轴向两侧的压力不相等,形成向叶轮吸入侧的轴向推力,并使叶轮产生按图示向左移动的推力,由于件 1、件 6 均与电机轴固定,当件 6 向左产生位移时,使左侧件 5 与件 6 的间隙减小,造成磁极对产生的向右侧轴向斥力加大,右侧件 5 与件 6 的间隙加大,使此磁极对产生的向左侧轴向斥力减小,上述两项合力的结果是产生一个向右侧的轴向推力,阻力电机轴继续向左移动,直至达到动态平衡。

如图 2 所示,采用叶轮与电机轴同轴直联和径向、轴向磁悬浮轴承的离心式制冷压缩装置,由电机转子 7、电机定子 8、电机轴 2,两组径向磁悬浮轴承 11、轴向磁悬浮轴承 14 及限位用的轴承端盖 4、叶轮 1、机体 9 组成;件 1 与件 2 同轴直联,件 8 与件 7 安装在件 2 的中部,两组件 11 对称安装在件 7 的两侧轴上,件 14 安装在件 2 的尾端,件 4 置



于件 14 的外侧并固定在件 9 上；件 11 由静磁环 12 和动磁环 13 组成，件 13 安装在件 12 内，件 12 安装在件 9 上，件 12 内孔和件 13 外园表面的磁极相同，件 14 由大静磁环 15、大动磁环 16 和小静磁环 17 组成，件 16 固定在件 2 上，件 15 置于件 16 的内侧并安装在件 9 上，件 17 置于件 16 的外侧并安装在件 4 上，件 15、件 16 和件 17 同轴，件 16 轴向两端面上的磁极与件 15 和件 17 对应端面上的磁极相同。

静止状态：两组径向磁悬浮轴承组件 11 使电机轴处于径向悬浮，在轴向磁悬组 14 中，由于件 15 大于件 17，由于磁极斥力不平衡，使件 16 向右移动，使件 15 与件 16 的间隙加大，件 16 与件 17 的间隙减小直至件 15 与件 16 的斥力和件 16 与件 17 间的斥力相等，达到静态平衡。

工作状态：电机轴带动叶轮高速旋转，并实现对气体的压缩，与第一技术方案相同，叶轮会产生向左的轴向推力，由于件 16 与件 2 固定，因此，在轴向推力的作用下，使件 16 向左移动，使件 15 与件 16 的间隙缩小，件 16 与件 17 的间隙增大，使件 14 产品磁极斥力的合力方向向右，阻止件 2 继续向左位移，直至达到动态平衡。

凡是使用了能够使离心式制冷压缩机电机轴实现磁悬浮的其它结构磁悬浮轴承，均属于本发明保护的范围。

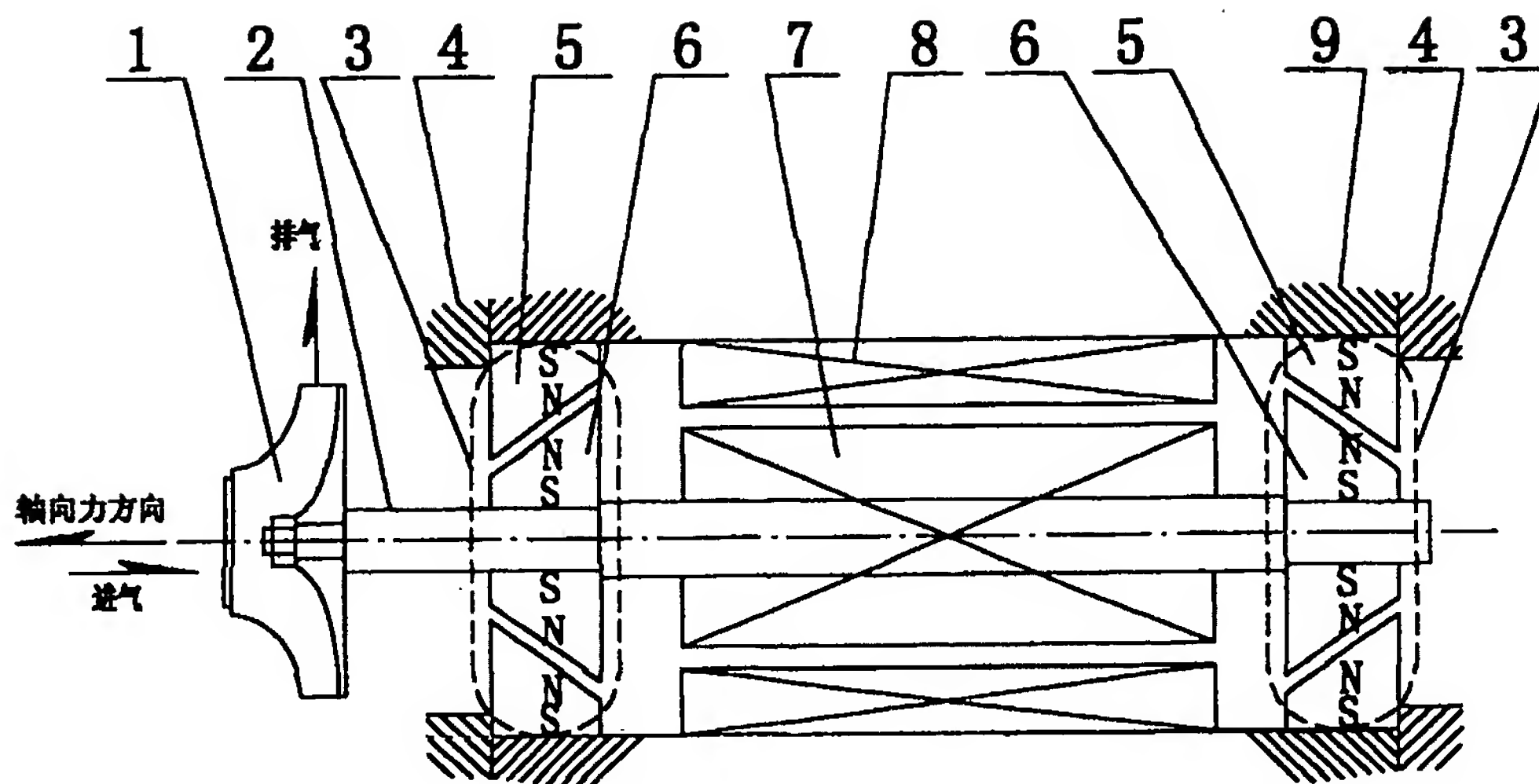


图1

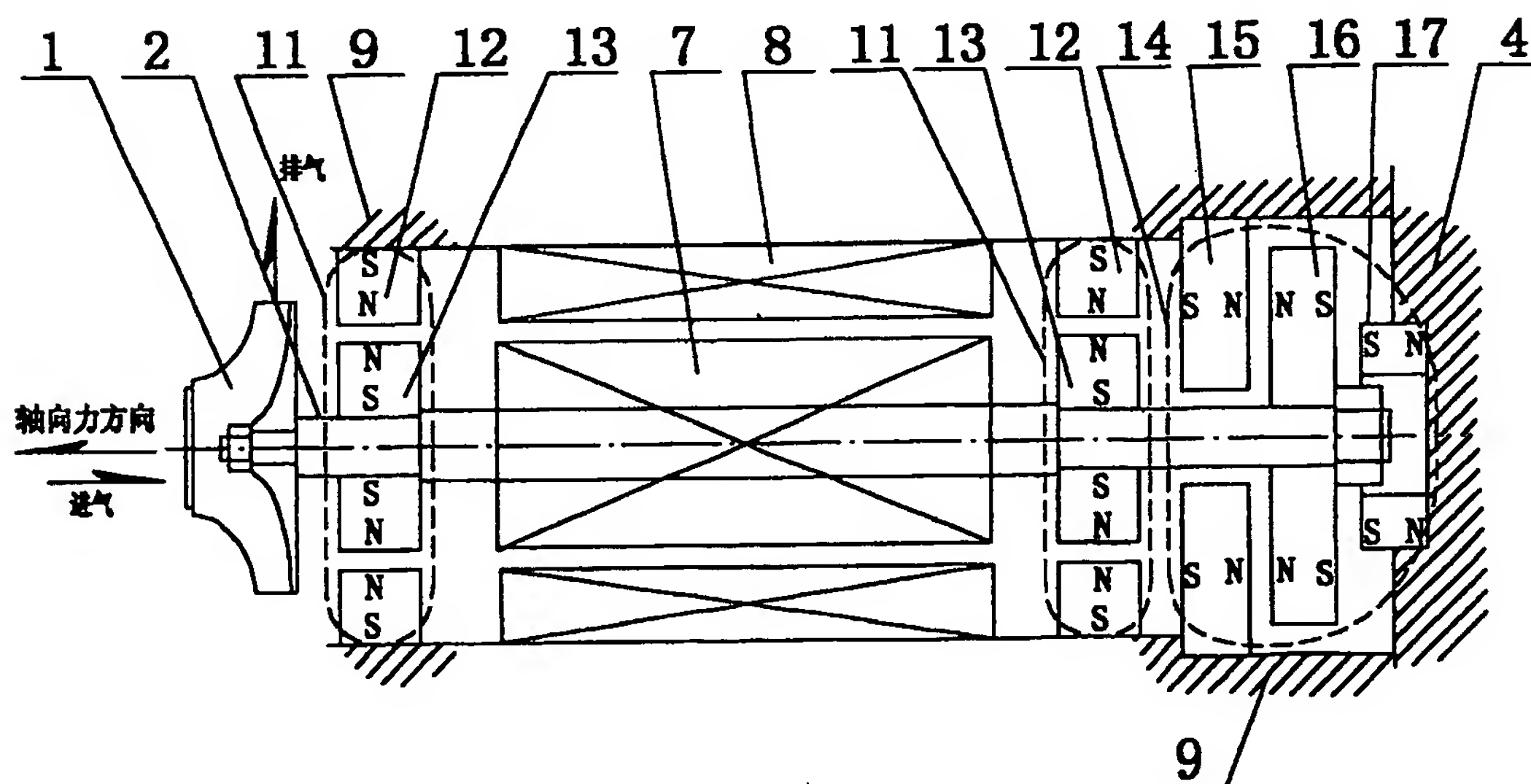


图2

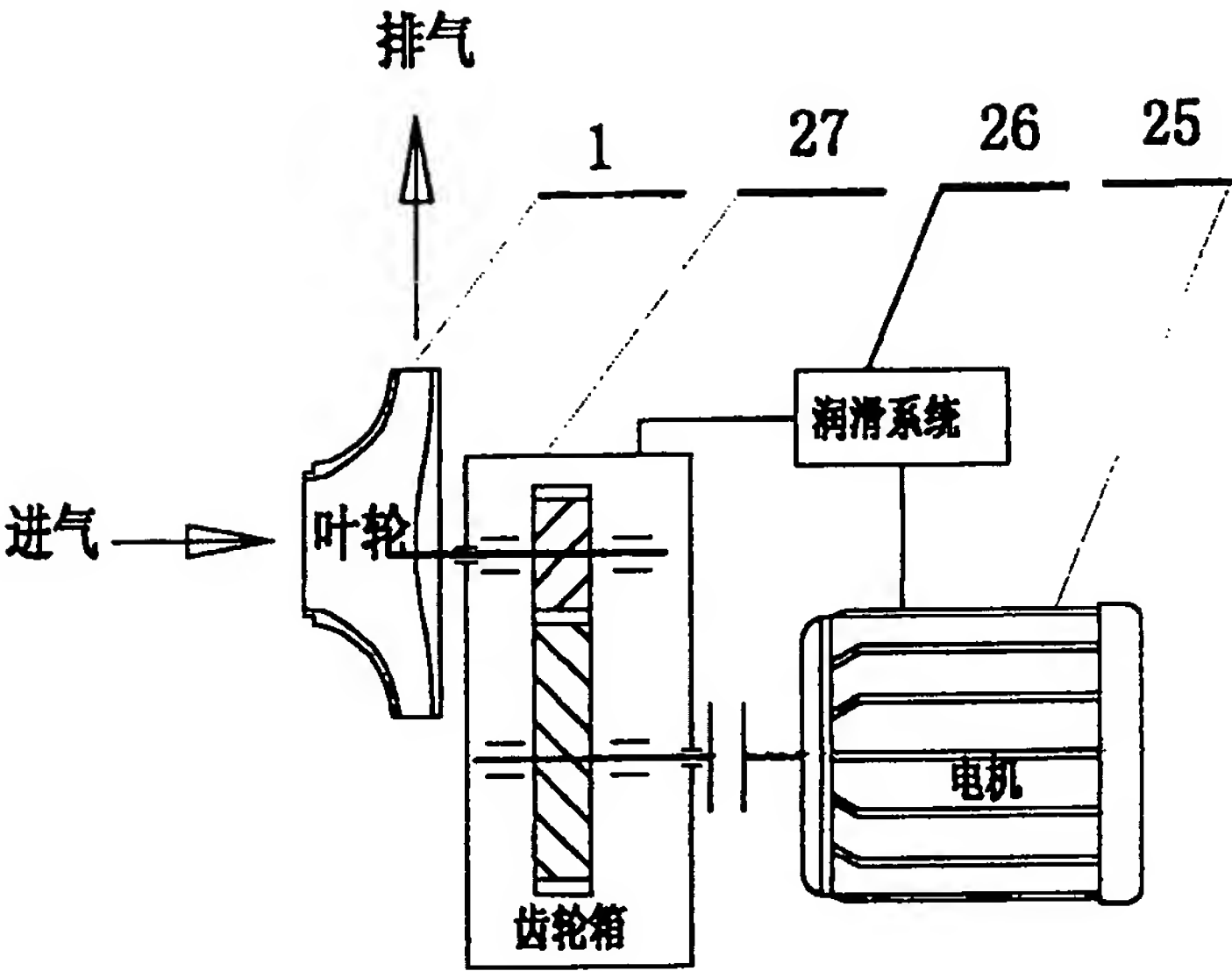


图3